



IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Serial No.: 10/611,947

Attorney Docket: 1351 US

Filing Date: 07/03/2003

Confirmation No: 5417

Group Art Unit: 3615

Applicants: Flörsheimer, et al.

Title: Airbag deployment monitoring apparatus

\*\*\*\*\*  
**CERTIFICATE OF FIRST CLASS MAILING**

The undersigned hereby certifies that this correspondence (along with any paper referred to as being attached or enclosed), is being deposited with the U.S. Postal Service with sufficient postage as First Class Mail to the Honorable Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450 on the date set forth below.

Date: 10/10/2003

By: Lonnie R. Drayer  
Lonnie R. Drayer, Reg. No. 30,375  
Attorney for Applicants

\*\*\*\*\*  
Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

**SUBMISSION OF PRIORITY DOCUMENT**

Submitted herewith is a certified copy of German Patent Application no. 10311062.3 filed 03/13/2003 upon which the applicants have made a claim of foreign priority in the present application.

Respectfully submitted,

Lonnie R. Drayer  
Lonnie R. Drayer  
Reg. No. 30,375  
Attorney for Applicant

Key Safety Systems, Inc.  
5300 Allen K Breed Hwy.  
Lakeland, Florida 33811-1130  
Telephone: (863) 668-6000  
Facsimile: (863) 668-6130

# BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

---



## Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

**Aktenzeichen:** 103 11 062.3

**Anmeldetag:** 13. März 2003

**Anmelder/Inhaber:** Breed Automotive Technology, Inc.,  
Lakeland, Fla./US

**Bezeichnung:** Gasmassensteuerung für Airbags

**IPC:** B 60 R 21/32

**Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.**

München, den 14. Juli 2003  
**Deutsches Patent- und Markenamt**  
Der Präsident  
im Auftrag

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'L. Müller', is written over the text 'Der Präsident im Auftrag'. There are some small, illegible marks to the right of the signature.

Anmelder: Breed Automotive Technology, Inc.  
"Gasmassensteuerung für Airbags"  
Unser Zeichen: B 2141 - ru / cb / ed

## Beschreibung

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Airbagmodul, insbesondere für einen Frontairbag, sowie ein Verfahren zur Herstellung eines Airbagmoduls, insbesondere für einen Frontairbag.

- 5 Airbagmodule mit Steuer- bzw. Regelvorrichtungen zum Steuern bzw. Regeln des Füllvolumens bzw. des Gasmassenstroms in einen Gassack eines Airbags sind aus dem Stand der Technik bekannt. So offenbart z.B. DE 196 113 84 A1 eine Airbagvorrichtung, welche ein bandförmiges Abtastmedium an der Innenfläche des Gassacks befestigt aufweist, welches die Vorschubbewegung des Gassacks mit ausführt und somit diese abtastet. Sollte sich der Insasse zu nahe am Airbagmodul bzw. "out of position" befinden, wird die Auswurfgeschwindigkeit der Frontseite des Luftsacks abgebremst, wobei diese Verzögerung der Luftsackentfaltung durch die Messbänder bzw. die damit verbundene Meßeinrichtung erkannt wird. Mittels des durch die Meßeinrichtung ausgegebenen Signals können verschiedene Abriegelungsvorrichtungen, wie z.B. die Nicht-Zündung einer zweiten Generatorstufe oder eine Ableitung des Gasmassenstroms, gesteuert werden, wodurch der Gassack nicht mehr sein volles Volumen erreicht und somit der Insasse nicht durch die aggressive Öffnung des Gassacks vom Airbagmodul weggeschleudert bzw. verletzt wird.
- 10
- 15
- 20 Hierbei ist es problematisch, den Produktionsprozess so zu gestalten, daß die Meßbänder im Initialzustand, d. h. vor dem Auslösen, straff im Meßbandbehälter bzw. Airbagmodul angeordnet sind, um somit eine präzise, verzögerungsfreie Meßwertausgabe zu erhalten.
- 25 Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, ein Airbagmodul, insbesondere für einen Frontairbag, sowie ein Verfahren zur Herstellung eines Airbagmoduls, insbesondere

für einen Frontairbag, vorzuschlagen, wobei die Messung des Airbagvorschubs präzise ausgeführt werden soll, um einen betriebssicheren Gassack bereitzustellen.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch ein Airbagmodul, insbesondere für einen Frontairbag, nach Anspruch 1 sowie ein Verfahren zur Herstellung eines Airbagmoduls, insbesondere für einen Frontairbag, nach Anspruch 21 gelöst. Bevorzugte Ausführungsformen sind Gegenstand der Unteransprüche.

Erfindungsgemäß ist ein Airbagmodul, insbesondere für einen Frontairbag, vorgesehen, umfassend einen Gasgenerator, einen Gassack und mindestens ein im wesentlichen bandförmiges Meßelement, dessen erstes Ende mit dem Gassackmaterial verbunden ist und dessen zweites Ende im wesentlichen in einer Bevorratungseinrichtung für das Meßelement angeordnet ist, wobei zwischen dem ersten und dem zweiten Ende eine Meßeinrichtung zur Messung der Vorschublänge, der Vorschubgeschwindigkeit und/oder der Vorschubzeit des Meßelements vorgesehen ist und wobei eine Spanneinrichtung für das Meßelement zwischen der Meßeinrichtung und dem zweiten Ende oder an dem zweiten Ende ausgebildet ist, um das Meßelement zwischen seinem ersten Ende und der Meßeinrichtung vor dem Auslösen des Airbags zu straffen. Hierbei kann das im wesentlichen bandförmige Meßelement bzw. Meßband als flaches Band ausgebildet sein, welches aus einem reißfestem, gewebtem Stoffmaterial besteht. Weiterhin kann das im wesentlichen bandförmige Meßelement mit einer Schwarz/Weiß-Kennung (Balken Code) versehen sein. Vorteilhafterweise ist das erste Ende des bandförmigen Meßelements an der inneren Oberfläche des Gassacks, deren gegenüberliegende Außenfläche mit dem Insassen beim Auslösen des Airbags in Kontakt tritt, vorgesehen. Somit kann vorteilhafterweise eine präzise Messung der Position des Insassens zur Zeit der Airbagauslösung gegeben werden. Das dem ersten Ende gegenüberliegende zweite Ende des im wesentlichen bandförmigen Meßelements ist vorteilhafterweise in einer Bevorratungseinrichtung aufgerollt oder in Zig-Zag-Lagen bzw. -Schlaufen untergebracht, welche als Container oder Behälter ausgebildet sein kann. Hierbei besteht der Container vorzugsweise aus einem Meßelementaufroller, der Meßeinrichtung, einer Bremseinrichtung und der Spanneinrichtung. Um den Vorschub des bandförmigen Meßelements exakt zu messen, ist zwischen dem ersten und dem zweiten Ende eine

Meßeinrichtung vorgesehen. Durch das Vorsehen einer Spann-einrichtung für das Meßelement wird erreicht, daß das Auslöseverhalten des Airbags bzw. der Vorschub des Meßelements vorteilhafterweise ohne Verzug bestimmt bzw. ausgegeben werden kann. Somit wird die Reaktionszeit bis zur möglichen Abriegelung des Gas-

5 massenstroms auf ein Minimum reduziert. Hierbei muß die Meß-elementstraffung vor dem Auslösen des Airbags erfolgen, kann jedoch vorzugsweise schon bei der Herstellung des Airbagmoduls an sich oder auch während seines Einbaus erfolgen.

Bevorzugt ist die Spanneinrichtung für das Meßelement als ein zweites, vorzugsweise bandförmiges Element ausgebildet, welches innerhalb des Airbagmoduls mit dem Meßelement verbunden ist und vorzugsweise aus dem Airbaggehäuse herausragt.

10 Durch das zweite, vorzugsweise bandförmige Element bzw. Straffungs- bzw. Hilfsband kann das Meßelement im Airbagmodul vorteilhafterweise einfach gestrafft werden, indem das zweite bandförmige Element aus dem Airbaggehäuse herausgezogen wird, so daß das Meßelement im Airbagmodul gestrafft wird bzw. in dieses hineingezogen wird. Hierdurch kann vorteilhafterweise eine einfache Handhabung der Spanneinrichtung gewährleistet werden.

15

Zweckmäßigerweise ist das zweite Element lösbar mit dem Meßelement verbunden.

20 Eine derartige Verbindung kann vorteilhafterweise als Reißnaht oder selbstklebendes Bandstück ausgebildet sein. Sollte die Spanneinrichtung betätigt werden und das zweite bandförmige Element aus dem Airbagmodul bzw. dem Container herausgezogen werden, so kann sich das zweite Element vom Meßelement lösen und vom Airgabmodul entfernt werden. Somit werden lose Teile am Airbagmodul vorteilhafterweise vermieden.

25

In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform ist die Spanneinrichtung für das Meßelement aus einer federartigen Spanneinrichtung ausgebildet, deren freies, rückstellfähiges Ende mit einem Teil des zwischen der Meßeinrichtung und dem

30 zweiten Ende liegenden Bereichs des Meßelements in Eingriff bringbar ist. Die federartige Spanneinrichtung kann vorteilhafterweise als im wesentlichen senkrecht zum Meßelement wirkende Spiralfeder oder auch aus einer sonstigen Feder ausgebildet sein. Das mit dem Meßelement in Eingriff bringbare Ende der Feder ist vor-

zugsweise mit einer Rolle bzw. einem das Meßelement nicht beschädigendem Element versehen. Durch das Anordnen der federartigen Spanneinrichtung zwischen der Meßeinrichtung und dem zweiten Ende des Meßelements kann der Bereich des Meßelements zwischen seinem ersten Ende und der Meßeinrichtung gespannt werden. Hierbei kann vorteilhafterweise zwischen der Spanneinrichtung und der Bevorratungseinrichtung eine Bremse am Meßelement angeordnet sein, um den Spannvorgang zu optimieren, da ein Herausziehen des Meßelements aus der Bevorratungseinrichtung nicht erfolgt.

Vorteilhafterweise weist die federartige Spanneinrichtung eine Arretierung auf. Diese Arretierung ermöglicht eine Vorspannung der federartigen Spanneinrichtung, ohne mit dem Meßelement in Eingriff zu treten. Nach der Montage kann die Arretierung der federartigen Spanneinrichtung freigegeben werden, um somit das Meßelement zwischen seinem ersten Ende und der Meßeinrichtung zu straffen.

In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform ist die Bevorratungseinrichtung für das Meßelement als im wesentlichen rohrförmiges Element ausgebildet. Hierbei ist das rohrförmige Element im wesentlichen ähnlich eines Bowdenzugs ausgebildet. Vorteilhafterweise kann das rohrförmige Element bzw. der Bandkanal aus Kunststoff in Meterware hergestellt werden. Hierbei wird das Meßelement in das rohrförmige Element z. B. mittels eines Montagedrahts eingefädelt bzw. mittels Unterdruck eingesaugt bzw. eingelegt. Hierbei müssen - im Gegensatz zu einer Bevorratung auf einer Rolle - keine Massenträgheitsmomente beim Herausziehen überwunden werden und auf eine zusätzliche Bremse kann verzichtet werden. Vorteilhafterweise kann das Meßelement, nachdem der Luftsackfaltungsvorgang bzw. die Montage des Airbagmoduls beendet ist, bis zum freien Ende des rohrförmigen Elements und über dieses hinaus herausgezogen werden, um das Meßelement entsprechend zu spannen. Der darüber hinausragende Abschnitt des Meßelements kann vorteilhafterweise bündig zum rohrförmigen Element abgeschnitten werden, damit keine losen Teile am Airbagmodul verbleiben. Vorteilhafterweise kann sich das rohrförmige Element hinter der Armaturentafel eines Fahrzeugs bzw. in dessen Lüftungsschächte oder andere geeignete Hohlräume hinein erstrecken.

Weiterhin bevorzugt weist das rohrförmige Element mindestens eine rohrförmige Kammer bzw. eine beiderseits offene Hohlkammer auf, welche sich über seine gesamte Längsrichtung erstreckt. Somit ist es vorteilhafterweise möglich, eine Vielzahl von Meßelementen in einem rohrförmigen Element unterzubringen. Vorteilhafterweise wird ein Verheddern bzw. Verwirren der mehreren Meßelemente vermieden, indem jeweils lediglich ein Meßelement pro rohrförmiger Kammer untergebracht ist.

Zweckmäßigerweise ist das Meßelement im rohrförmigen Element bzw. in der Kammer einlagig aufgenommen. Durch das Vermeiden einer Faltung oder gewellten Anordnung des Meßelements im rohrförmigen Element bzw. in der Kammer, wird ein Verheddern bzw. Verwirren oder Verknoten vorzugsweise vermieden. Dadurch läßt sich der Airbagvorschub mittels der Meßbänder vorteilhafterweise sicher messen.

Weiterhin bevorzugt ist das rohrförmige Element mehrteilig, vorzugsweise entlang seiner Längsrichtung, ausgebildet. Hierbei kann das rohrförmige Element z.B. zweiteilig ausgeführt sein, wobei während der Montage das Meßelement bzw. die Meßelemente in einen Teil des Bandkanals eingelegt werden, welcher dann mit dem zweiten Teil des rohrförmigen Elements verschlossen wird, wie z.B. zugeclipst, geklebt oder verschweißt.

Zweckmäßigerweise ist das rohrförmige Element flexibel und/oder spiralförmig ausgebildet. Damit wird vorteilhafterweise erreicht, daß das rohrförmige Element nicht zwingend in ausgestreckter Lage im Fahrzeug untergebracht werden muß, sondern eingerollt und entsprechend am Modulgehäuse angebracht werden kann. Vorzugsweise kann das rohrförmige Element auch die Form einer Spirale aufweisen, welche vorteilhafterweise am Airbagmodulgehäuse einteilig angegossen sein kann.

Bevorzugterweise ist das rohrförmige Element direkt mit dem Airbagmodulgehäuse verbunden, vorzugsweise am Airbagmodulgehäuse einteilig angegossen. Somit läßt sich vorteilhafterweise die Herstellung bzw. Montage des Airbagmoduls vereinfachen, da weniger Teile zusammengebaut werden müssen.

In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform weist das Airbagmodul eine Brem-

seinrichtung zum Bremsen des Meßelementvorschubs auf. Durch die Bremseinrichtung kann vorteilhafterweise vermieden werden, daß sich das Meßelement nach seiner Straffung wieder in einen ungestrafften Zustand bewegt. Ferner wird das Meßelement während des Auslösevorgangs im Bereich der Meßeinrichtung straff gehalten, wodurch Lesefehler der Markierungen auf dem Meßelement vorteilhafterweise vermieden werden können.

Zweckmäßigerweise ist die Bremseinrichtung an der Meßeinrichtung oder zwischen dieser und der Bevorratungseinrichtung angeordnet. Die Bremseinrichtung kann jedoch auch in der Bevorratungseinrichtung selbst angeordnet sein.

Bevorzugterweise ist die Bremseinrichtung in Form eines eingedrückten Bereichs des rohrförmigen Elements, eines als federnde Lasche ausgebildeten Bereichs des rohrförmigen Elements, einer angerauten Innenfläche des rohrförmigen Elements oder als am rohrförmigen Element angeordnetes zusätzliches Bremselement ausgebildet. Durch Schaffen eines eingedrückten Bereichs des rohrförmigen Elements mittels definiertem Eindrücken unter Wärmeeinfluß auf das rohrförmige Element kann vorteilhafterweise eine einfache und kostengünstige Bremseinrichtung geschaffen werden. Durch Ausbilden einer federnden Lasche an einem Abschnitt des rohrförmigen Elements oder durch Anordnen von zusätzlichen Bauteilen mit einem Spannelement kann vorteilhafterweise eine präzise Bremswirkung erreicht werden. Durch Vorsehen einer rauen Innenfläche in zumindest einem Bereich des rohrförmigen Elements läßt sich die Bremseinrichtung vorteilhafterweise einfach in der Konstruktion und somit kostengünstig schaffen.

Zweckmäßigerweise ist das Meßelement mit einer abtastbaren Codierung versehen, welche durch die Meßeinrichtung vorzugsweise kapazitiv, induktiv, optisch oder mechanisch abgetastet wird. Somit wird eine präzise Abtastung und Messung erreicht. Weiterhin kann durch die verschiedenartigen Codierungen auf dem Meßelement eine Vielzahl von verschiedenen Meßelementen verwendet und eine hohe Variabilität der Meßelemente gewährleistet werden.

In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform weist das Airbagmodul bzw. der



Container des Airbagmoduls eine Prüföffnung auf, um den straffen Zustand des Meßelements mittels einer Prüfeinrichtung zu überprüfen. Über eine derartige Prüföffnung bzw. ein Kontrollloch, welches sich kurz hinter der Meßeinrichtung zwischen der Meßeinrichtung und der Bevorratungseinrichtung befindet, kann vorteilhafterweise mit einer externen Prüfeinrichtung die Null-Position nach dem Zusammenbau überprüft werden. Somit wird vorteilhafterweise ein betriebssicherer Airbag gewährleistet.

Zweckmäßigerweise weist das Meßelement eine Prüfmarkierung zum Indizieren seines straffen Zustands auf, welche im straffen Zustand des Meßelements der Prüföffnung gegenüberliegt. Eine derartige Markierung kann beispielsweise dadurch vorgesehen sein, indem eine Schwarz/Weiß-Codierung an der entsprechenden Stelle des Meßelements an der Prüföffnung einen größeren Abstand aufweist, wodurch vorteilhafterweise eindeutig und leicht erkennbar ist, daß sich das Meßelement schlaufenfrei im zusammengebauten Airbagmodul befindet. Die Prüfmarkierung kann jedoch auch in einer anderen Farb- oder Formgebung ausgebildet sein.

Bevorzugterweise ist der straffe Zustand des Meßelements mittels der Meßeinrichtung überprüfbar. Hierzu beinhaltet die Meßeinrichtung eine Zusatzfunktion, um die Null-Position bzw. den straffen Zustand des Meßelements zu überprüfen. Somit wird das Vorsehen einer Prüföffnung im Container vorteilhafterweise vermieden, wodurch eine verbesserte Abkapselung des Airbagmoduls zur Umgebung ermöglicht wird, infolgedessen die Betriebssicherheit des Airbagmoduls erhöht wird.

Weiterhin bevorzugt weist das zweite Ende des Meßelements eine Markierung, vorzugsweise eine Farbmarkierung auf. Dadurch kann vorteilhafterweise die Solllänge des Meßelements überprüft werden, d.h. es wird indiziert ob sich das Meßelement bereits in einem straffen Zustand befindet.

Erfindungsgemäß ist ein Verfahren zur Herstellung bzw. zum Produzieren eines Airbagmoduls, insbesondere für einen Frontairbag, vorgesehen, umfassend die Schritte: Bereitstellen eines erfindungsgemäßen Airbagmoduls; Ein- bzw. Anbringen des Meßelements in den bzw. am Gassack; Falten des Gassacks; Ein- bzw. Anbringen

des Meßelements im Airbagmodul bzw. Container; Spannen des mindestens einen Meßelements mittels der Spanneinrichtung; und Überprüfen des straffen Zustands des Meßelements. Vorteilhafterweise wird der Schritt des Spanns des mindestens einen Meßelements mittels der Spanneinrichtung ausgeführt (a) durch Spannen des zweiten, vorzugsweise bahnförmigen Elements an seinem aus dem Airbaggehäuse herausragenden Teil wobei sich nach dem Straffungsvorgang das zweite Element vom Meßelement löst; oder (b) durch Aktivieren der federartigen Spanneinrichtung; oder (c) durch Spannen des aus dem rohrförmigen Element herausragenden zweiten Endes des Meßelements. Somit wird ein vorteilhafterweise betriebssicheres Airbagmodul geschaffen, da eine Verzögerung der Reaktionszeit der Messung durch das Meßelement vorteilhafterweise vermieden wird.

Weitere Aufgaben, Merkmale und Vorteile der vorliegenden Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden beispielhaften Beschreibung von bevorzugten Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung und zwar in Bezug auf die beigefügten Zeichnungen.

Fig. 1 zeigt eine teilweise geschnittene Seitenansicht des Airbagmoduls gemäß einer ersten Ausführungsform.

Fig. 2 zeigt eine Ansicht des Airbagmoduls bzw. des Containers des Airbagmoduls gemäß einer zweiten Ausführungsform der Erfindung im ungestrafften Zustand.

Fig. 3 zeigt eine Ansicht der zweiten Ausführungsform der Erfindung im straffen Zustand.

Fig. 4a zeigt eine Ansicht des Airbagmoduls bzw. des Containers des Airbagmoduls gemäß einer dritten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung im ungestrafften Zustand.

Fig. 4b zeigt eine Ansicht der dritten Ausführungsform im straffen Zustand

Fig. 5 zeigt eine Querschnittsansicht der ersten Ausführungsform der vorliegenden

Erfindung.

Fig. 6 zeigt eine Perspektivansicht einer Bevorratungseinrichtung gemäß einer ersten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung.

5

Fig. 7a - 7d zeigen Querschnittsansichten von verschiedenen Ausführungsformen der Bevorratungseinrichtung gemäß Fig. 6.

Die in Fig. 1 gezeigte Anordnung eines Airbagmoduls 1 umfaßt einen Gasgenerator 2, einen Gassack 4 und ein Airbagmodulgehäuse 5. Innerhalb des Gassacks 4 erstreckt sich mindestens ein Meßelement 8, dessen erstes Ende 10 mit der Innenseite des Gassacks 4 verbunden ist. Das zweite Ende 12 des Meßelements 8 ist im wesentlichen im Airbagmodulgehäuse 5, insbesondere in einer Bevorratungseinrichtung wie z.B. einem rohrförmigen Element 40, untergebracht. Vorzugsweise ist das erste Ende 10 des Meßelements 8 an der Innenfläche des Gassacks 4 angeordnet, welche der Außenfläche des Gassacks 4 gegenüberliegt, mit welcher ein Insasse 16 im Falle eines Unfalls kontaktiert bzw. darin einschlägt.

Fig. 2 zeigt eine vergrößerte Querschnittsansicht einer zweiten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung. Hierbei ist das zweite Ende 12 des Meßelements 8 im wesentlichen in einer Bevorratungseinrichtung in Form eines Meßelement-Aufroller 18 untergebracht. Weiterhin ist eine Meßeinrichtung 20 am Meßelement 8 angeordnet, welcher eine Bremseinrichtung 22 gegenüberliegt, wobei das Meßelement 8 zwischen der Bremseinrichtung 22 und der Meßeinrichtung 20 läuft. Zwischen der Meßeinrichtung 20 bzw. der Bremseinrichtung 22 und dem Meßelement-Aufroller 18 bzw. dem zweiten Ende 12 des Meßelements 8 ist ein zweites Element 24 mittels einer lösbaren Verbindung 26 mit dem Meßelement 8 verbunden. Das zweite Element 24, welches im wesentlichen ebenfalls bandförmig ausgebildet ist, wird an seinem der lösbaren Verbindung 26 gegenüberliegenden Ende aus dem Airbagmodulgehäuse 5 bzw. Container 6 herausgeführt, um somit das zweite Element 24 bzw. das Meßelement 8 in der Spannrichtung des Pfeils w zu spannen bzw. straffen.

Fig. 3 zeigt den Zustand des Containers 6 nach Straffung des Meßelements 8. Hier-

bei hat sich nach der Straffung das zweite Element 24 durch die lösbare Verbindung 26 vom Meßelement gelöst, d.h. es kann vom Airbagmodul 1 entfernt werden. Der ursprünglich ungestraffte Teil des Meßelements 8 ist nun vollständig gestrafft, wobei nun hinter der Meßeinrichtung 20 ein entsprechend ungestraffter Bereich des Me-

5 Meßelements 8 ausgebildet ist. Im Airbagcontainer bzw. Container 6 ist weiterhin eine Prüföffnung 28 vorgesehen, durch welche mittels einer Prüfeinrichtung 30 der straffe Zustand des Meßelements 8 überprüft werden kann. Hierzu befindet sich eine Prüfmarkierung 32, welche den straffen Zustand des Meßelements 8 anzeigt, im straffen Zustand des Meßelements 8 im wesentlichen gegenüber der Prüföffnung 28. Somit

10 wird der Prüfeinrichtung 30 durch die Prüfmarkierung 32 indiziert, daß das Meßelement 8 gestrafft ist.

Fig. 4a zeigt im wesentlichen eine zweite Ausführungsform der Spanneinrichtung, wobei hier zwischen der Meßeinrichtung 20 und dem Meßelement-Aufroller 18 eine

15 federartige Spanneinrichtung 34 ausgebildet ist, deren erstes Ende mit dem Container 6 fest verbunden ist und deren zweites freies, rückstellfähiges Ende mit einer Rolle 36 versehen ist, welche im operativen Zustand gegen das Meßelement 8 drückt, um dieses zu straffen. Hierbei wird die Rolle 36 bzw. der über der Rolle 36 befindliche Teil des Meßelements 8 in einer Führung 37 geführt. Um sicherzustellen,

20 daß der ungestraffte Bereich des Meßelements 8 zwischen der Meßeinrichtung 20 und dem ersten Ende 10 des Meßelements 8 gestreckt wird, ist eine Bremseinrichtung 22 zwischen der Spanneinrichtung 34 und dem Meßelementaufroller 18 am Meßelement 8 ausgebildet. Somit wird bei aktivierter Spanneinrichtung 34 das Me-

25 Belement nicht von dem Meßelement-Aufroller 18 abgerollt, sondern der zwischen der Meßeinrichtung 20 und dem ersten Ende 10 befindliche lose Bereich des Meßelements 8 eingezogen. Die Spanneinrichtung 34 weist weiterhin eine Arretierung 38 auf, mittels der die Spanneinrichtung 34 im gespannten Zustand vor dem Einbau des Airbags bzw. während seiner Produktion arretiert werden kann.

30 Zur Straffung des Meßelements 8 (wie in Fig. 4b gezeigt) wird - nachdem der Gassack 4 gefaltet und im Airbagmodulgehäuse 5 bzw. Container 6 untergebracht ist - die Arretierung 38 gelöst, wodurch die Spanneinrichtung 34 das Meßelement 8 strafft. Hierbei wird das Meßelement 8 durch die Spanneinrichtung 34 in der Führung

37 nach oben gestrafft, d. h. in eine Null- bzw. Initialposition gebracht. Bei einer Aktivierung des Airbags wird die Spanneinrichtung 34 nach unten bzw. entgegengesetzt zu ihrer Rückstellrichtung bewegt, wodurch eine zusätzliche Bremswirkung am Meßelement 8 erzielt wird.

5

Figs. 5 - 7 zeigen vergrößerte Querschnittsansichten des Airbagmoduls gemäß der ersten Ausführungsform (Fig. 1). Hierin ist die Bevorratungseinrichtung für das Meßelement 8 als im wesentlichen rohrförmiges Element 40 ausgebildet, dessen erstes Ende in das Airbagmodulgehäuse 5 hineinragt oder an diesem befestigt ist und dessen zweites Ende aus dem Airbagmodulgehäuse 5 herausragt. In dem rohrförmigen Element 40 ist das Meßelement 8 einlagig angeordnet. Zweckmäßigerweise wird ein über das rohrförmige Element 40 hinausragendes zweite Ende 52 des Meßelements 8 in Pfeilrichtung w gespannt und abgeschnitten, um mit diesem bündig abzuschließen. Vorzugsweise kann auch das über das rohrförmige Element 40 hinausragende zweite Ende 52 des Meßelements 8 mit einer Prüfmarkierung 32 versehen sein, um zu indizieren, daß sich das Meßelement 8 in einem straffen Zustand befindet.

Vorteilhafterweise kann das rohrförmige Element 40 aus mehreren sich im wesentlichen entlang seiner Längsrichtung erstreckenden rohrförmigen Kammern bzw. beiderseits offenen Hohlkammern 42 bestehen, durch welche sich jeweils ein Meßelement 8 erstreckt. Das rohrförmige Element 40 muß nicht zwingend in ausgestreckter Lage im Fahrzeug untergebracht sein, sondern kann aufgrund seiner Flexibilität auch nach dem Modulzusammenbau eingerollt und am Container 6 bzw. am Airbagmodulgehäuse 5 befestigt sein.

25

Figs. 7a bis 7d zeigen verschiedene Ausführungsformen des rohrförmigen Elements 40. Hierin ist die Bremsfunktion in das rohrförmige Element 40 bereits durch einen eingedrückten Bereich 44 inkorporiert, welcher eine erhöhte Reibung zwischen dem rohrförmigen Element 40 und dem Meßelement 8 bewirkt und somit eine Bremswirkung erzielt. Alternativ zum eingedrückten Bereich 44 kann auch eine in dem rohrförmigen Element 40 ausgebildete federnde Lasche 46 integriert sein, welche ebenfalls eine Bremswirkung für das Meßelement 8 erzielt. Fig. 7c zeigt eine weitere Möglichkeit einer in das rohrförmige Element 40 integrierten Bremseinrichtung mittels

30

- eines zusätzlichen Bremslements bzw. Spannelements 48. Durch Vorsehen eines solchen Spannelements 48 läßt sich vorteilhafterweise die Bremswirkung exakt einstellen bzw. justieren. Zusätzlich oder alternativ ist es außerdem möglich, einen Bereich bzw. die gesamte Innenfläche des rohrförmigen Elements 40 mit einer rauhen Fläche 50 bzw. vorbestimmten Oberflächenrauigkeit zu versehen, welche eine entsprechende Bremswirkung auf das Meßelement 8 ausübt.

**Bezugszeichenliste**

	1	Airbagmodul
5	2	Gasgenerator
	4	Gassack
	5	Airbagmodulgehäuse
	6	Container
	8	Meßelement
10	10	erstes Ende
	12	zweites Ende
	16	Insasse
	18	Meßelementaufroller
	20	Meßeinrichtung
15	22	Bremseinrichtung
	24	zweites Element
	26	lösbare Verbindung
	28	Prüföffnung
	30	Prüfeinrichtung
20	32	Prüfmarkierung
	34	Spanneinrichtung
	36	Rolle
	37	Führung
	38	Arretierung
25	40	rohrförmiges Element
	42	rohrförmige Kammer
	44	eingedrückter Bereich
	46	federnde Lasche
	48	zusätzliches Bremsselement
30	50	rauhe Fläche
	52	hinausragendes zweite Ende
	w	Richtung

Anmelder: Breed Automotive Technology, Inc.  
"Gasmassensteuerung für Airbags"  
Unser Zeichen: B 2141 - ru / cb

### Ansprüche

1. Airbagmodul, insbesondere für einen Frontairbag, umfassend einen Gasgenerator (2), einen Gassack (4) und mindestens ein im wesentlichen bandförmiges Meßelement (8), dessen erstes Ende (10) mit dem Gassackmaterial verbunden ist und dessen zweites Ende (12) im wesentlichen in einer Bevorratungseinrichtung (18; 40) für das Meßelement (8) angeordnet ist,  
wobei zwischen dem ersten (10) und dem zweiten Ende (12) eine Meßeinrichtung (20) zur Messung der Vorschublänge, der Vorschubgeschwindigkeit und/oder der Vorschubzeit des Meßelements (8) vorgesehen ist und  
10 wobei eine Spanneinrichtung (24; 34; 52) für das Meßelement (8) zwischen der Meßeinrichtung (20) und dem zweiten Ende (12) oder an dem zweiten Ende (12) ausgebildet ist, um das Meßelement (8) zwischen seinem ersten Ende (10) und der Meßeinrichtung (20) vor dem Auslösen des Airbags zu straffen.
- 15 2. Airbagmodul nach Anspruch 1, wobei die Spanneinrichtung für das Meßelement (8) als ein zweites, vorzugsweise bandförmiges Element (24) ausgebildet ist, welches innerhalb des Airbagmoduls mit dem Meßelement (8) verbunden ist und vorzugsweise aus dem Airbagmodulgehäuse (5) herausragt.
- 20 3. Airbagmodul nach Anspruch 2, wobei das zweite Element (24) lösbar mit dem Meßelement (8) verbunden ist.
4. Airbagmodul nach Anspruch 1, wobei die Spanneinrichtung für das Meßelement aus einer federartigen Spanneinrichtung (34) ausgebildet ist, deren freies,  
25 rückstellfähiges Ende mit einem Teil des zwischen der Meßeinrichtung (20) und dem zweiten Ende (12) liegenden Bereichs des Meßelements (8) in Eingriff bringbar ist.



5. Airbagmodul nach Anspruch 4, wobei die federartige Spanneinrichtung (34) eine Arretierung (38) aufweist.

5 6. Airbagmodul nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Bevorratungseinrichtung für das Meßelement (8) als im wesentlichen rohrförmiges Element (40) ausgebildet ist.

10 7. Airbagmodul nach Anspruch 6, wobei das rohrförmige Element (40) mindestens eine rohrförmige Kammer (42) aufweist, welche sich über seine gesamte Längsrichtung erstreckt.

15 8. Airbagmodul nach Anspruch 6 oder 7, wobei das Meßelement (8) im rohrförmigen Element (40) bzw. in der Kammer (42) einlagig aufgenommen ist.

9. Airbagmodul nach einem der Ansprüche 6 - 8, wobei das rohrförmige Element (40) mehrteilig, vorzugsweise entlang seiner Längsrichtung, ausgebildet ist.

20 10. Airbagmodul nach einem der Ansprüche 6 - 9, wobei das rohrförmige Element (40) flexibel und/oder spiralförmig ausgebildet ist.

25 11. Airbagmodul nach einem der Ansprüche 6 - 10, wobei das rohrförmige Element (40) direkt mit einem Airbagmodulgehäuse (5) verbunden ist, vorzugsweise am Airbagmodulgehäuse (5) einteilig angegossen.

12. Airbagmodul nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Airbagmodul eine Bremseinrichtung (22) zum Bremsen des Meßelementvorschubs aufweist.

30 13. Airbagmodul nach Anspruch 12, wobei die Bremseinrichtung (22) an der Meßeinrichtung (20) oder zwischen dieser und der Bevorratungseinrichtung (18; 40) angeordnet ist.

14. Airbagmodul nach Anspruch 12, wobei die Bremseinrichtung (22) in der Bevorratungseinrichtung (18; 40) angeordnet ist.

15. Airbagmodul nach Anspruch 14, wobei die Bremseinrichtung (22) in Form eines eingedrückten Bereiches (44) des rohrförmigen Elements (40), eines als federnde Lasche (46) ausgebildeten Bereiches des rohrförmigen Elements (40), einer angerauhten Innenfläche (50) des rohrförmigen Elements (40) oder als am rohrförmigen Element (40) angeordnetes zusätzliches Bremsselement (48) ausgebildet ist.

16. Airbagmodul nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Meßelement (8) mit einer abtastbaren Codierung versehen ist, welche durch die Meßeinrichtung (20) vorzugsweise kapazitiv, induktiv, optisch oder mechanisch abgetastet wird.

17. Airbagmodul nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Airbagmodul eine Prüföffnung (28) aufweist, um den straffen Zustand des Meßelements (8) mittels einer Prüfeinrichtung (30) zu überprüfen.

18. Airbagmodul nach Anspruch 17, wobei das Meßelement eine Prüfmarkierung (32) zum Indizieren seines straffen Zustands aufweist, welche im straffen Zustand des Meßelements (8) der Prüföffnung (28) gegenüberliegt.

19. Airbagmodul nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der straffe Zustand des Meßelements (8) mittels der Meßeinrichtung (20) überprüfbar ist.

20. Airbagmodul nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das zweite Ende (12) des Meßelements (8) eine Markierung, vorzugsweise eine Farbmarkierung (32), aufweist.

21. Verfahren zur Herstellung eines Airbagmoduls, insbesondere für einen Frontairbag, umfassend die Schritte:

- Bereitstellen eines Airbagmoduls nach einem der vorhergehenden Ansprüche;
- Ein- bzw. Anbringen des Meßelements (8) in den bzw. am Gassack (4);
- 5 - Falten des Gassacks (4);
- Ein- bzw. Anbringen des Meßelements (8) im Airbagmodulgehäuse (5) bzw. im Container (6);
- Spannen des mindestens einen Meßelements (8) mittels der Spanneinrichtung (24; 34) ; und
- 10 - Überprüfen des straffen Zustands des Meßelements (8).

22. Verfahren zum Produzieren eines Airbagmoduls nach Anspruch 21, wobei der Schritt des Spannens des mindestens einen Meßelements (8) mittels der Spanneinrichtung (24; 34) ausgeführt wird

- 15 - durch Spannen des zweiten, vorzugsweise bandförmigen Elements (24) an seinem aus dem Airbagmodulgehäuse (5) herausragenden Teil, wobei sich nach dem Straffungsvorgang das zweite Element (24) vom Meßelement (8) löst; oder
- durch Aktivieren der federartigen Spanneinrichtung (34); oder
- durch Spannen des aus dem rohrförmigen Element (40) herausragenden zweiten
- 20 Endes (12) des Meßelements (8).

Anmelder: Breed Automotive Technology, Inc.  
"Gasmassensteuerung für Airbags"  
Unser Zeichen: B 2141 - ru / cb

### **Zusammenfassung**

Airbagmodul, insbesondere für einen Frontairbag, umfassend einen Gasgenerator, einen Gassack und mindestens ein im wesentlichen bandförmiges Meßelement, dessen erstes Ende mit dem Gassackmaterial verbunden ist und dessen zweites Ende im wesentlichen in einer Bevorratungseinrichtung für das Meßelement angeordnet ist, wobei zwischen dem ersten und dem zweiten Ende eine Meßeinrichtung zur Messung der Vorschublänge, der Vorschubgeschwindigkeit und/oder der Vorschubzeit des Meßelements vorgesehen ist und wobei eine Spanneinrichtung für das Meßelement zwischen der Meßeinrichtung und dem zweiten Ende oder an dem zweiten Ende ausgebildet ist, um das Meßelement zwischen seinem ersten Ende und der Meßeinrichtung vor dem Auslösen des Airbags zu straffen.

[FIG. 2]

FIG. 1

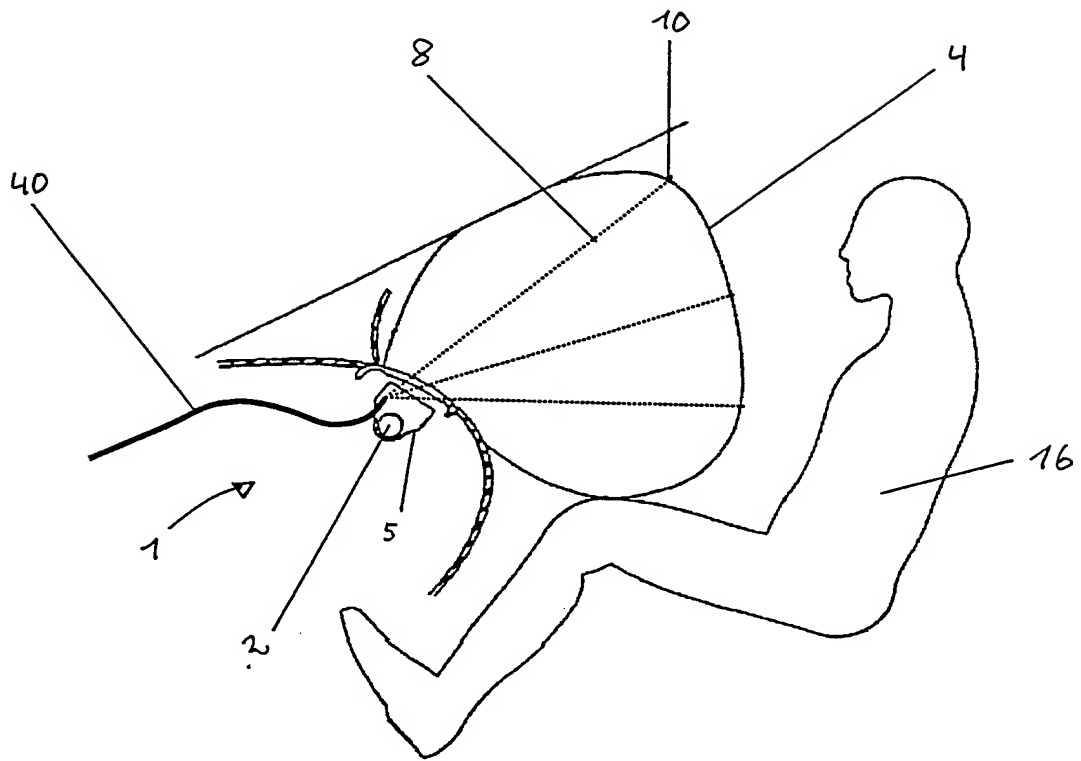


FIG. 2

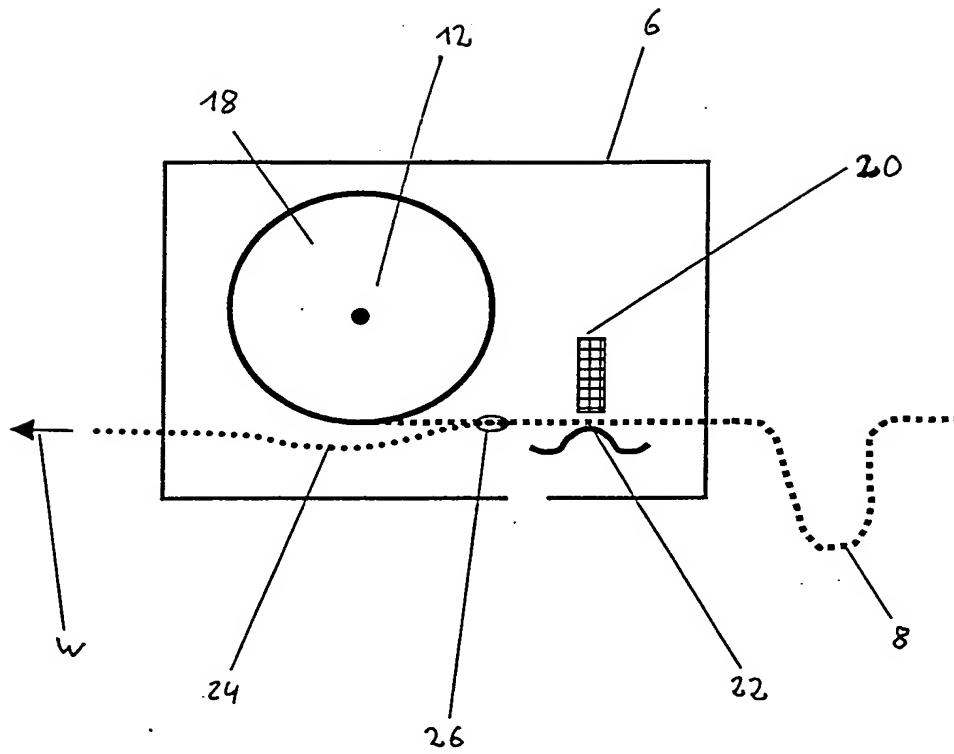


FIG. 3

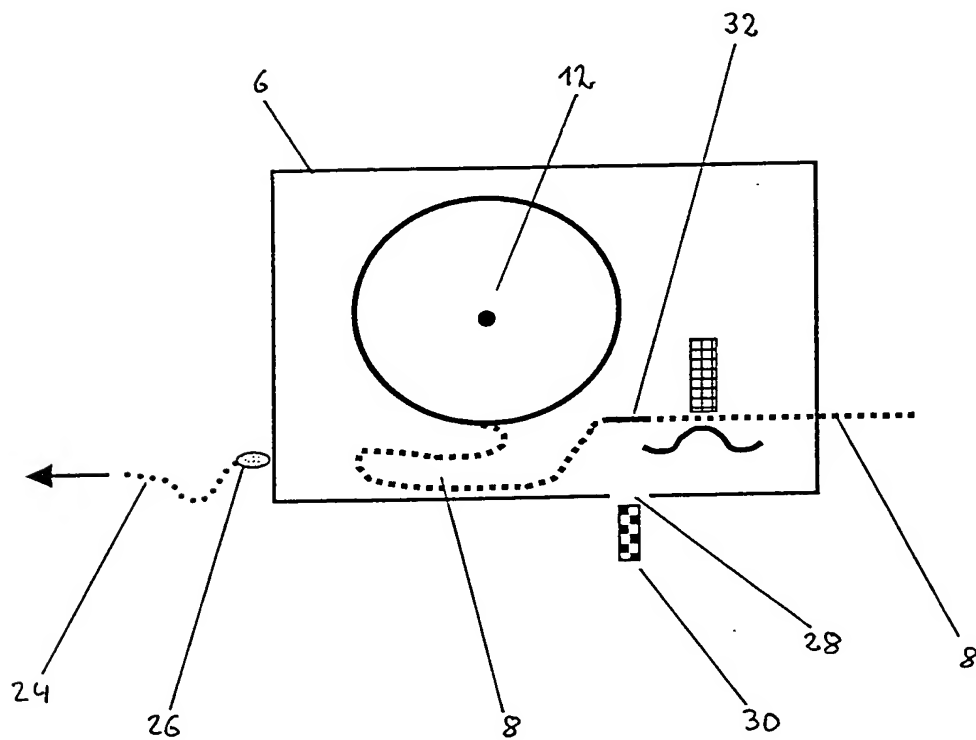


FIG. 4a

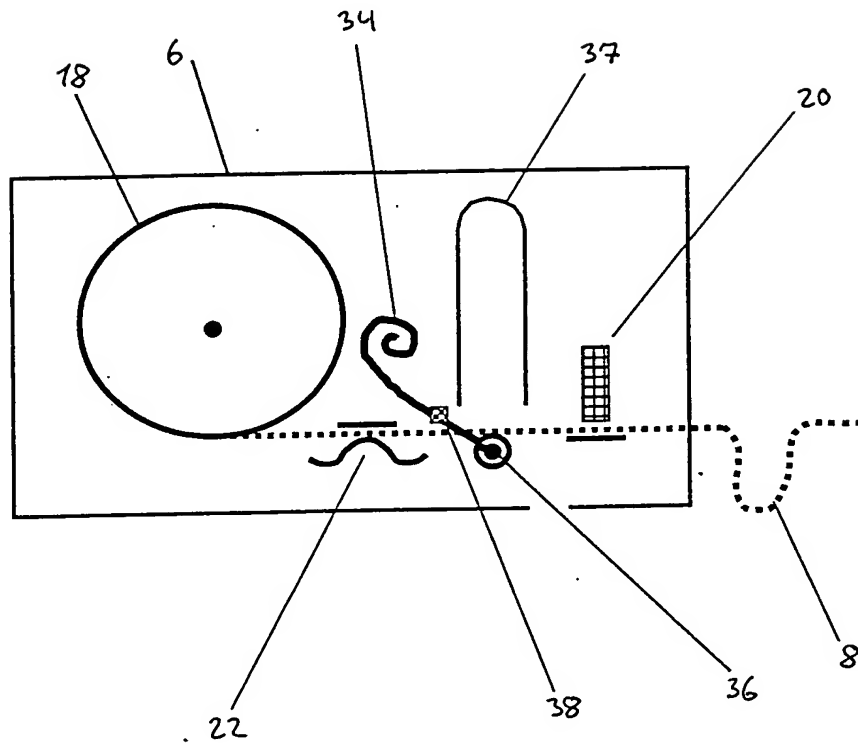


FIG. 4b

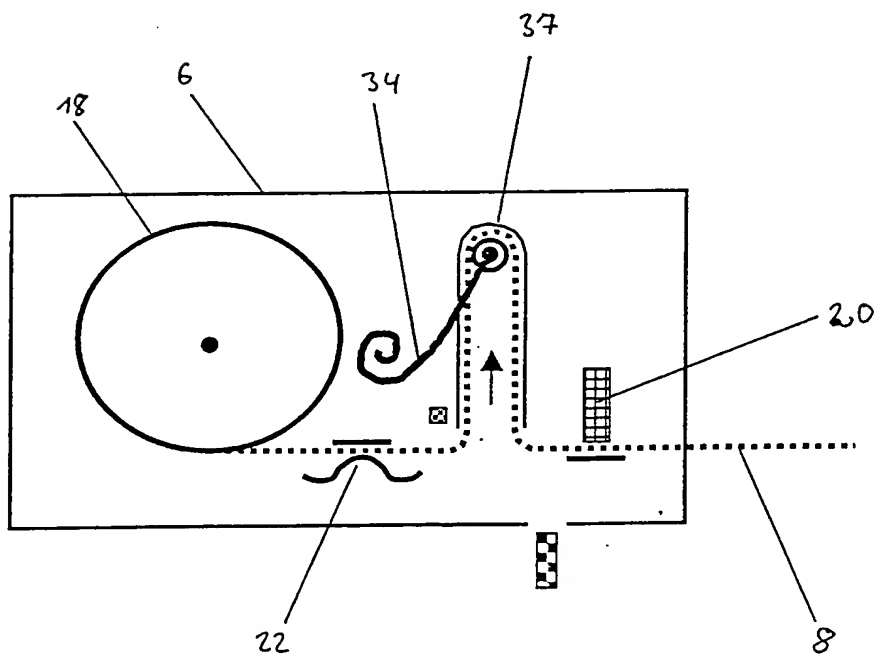


FIG. 5

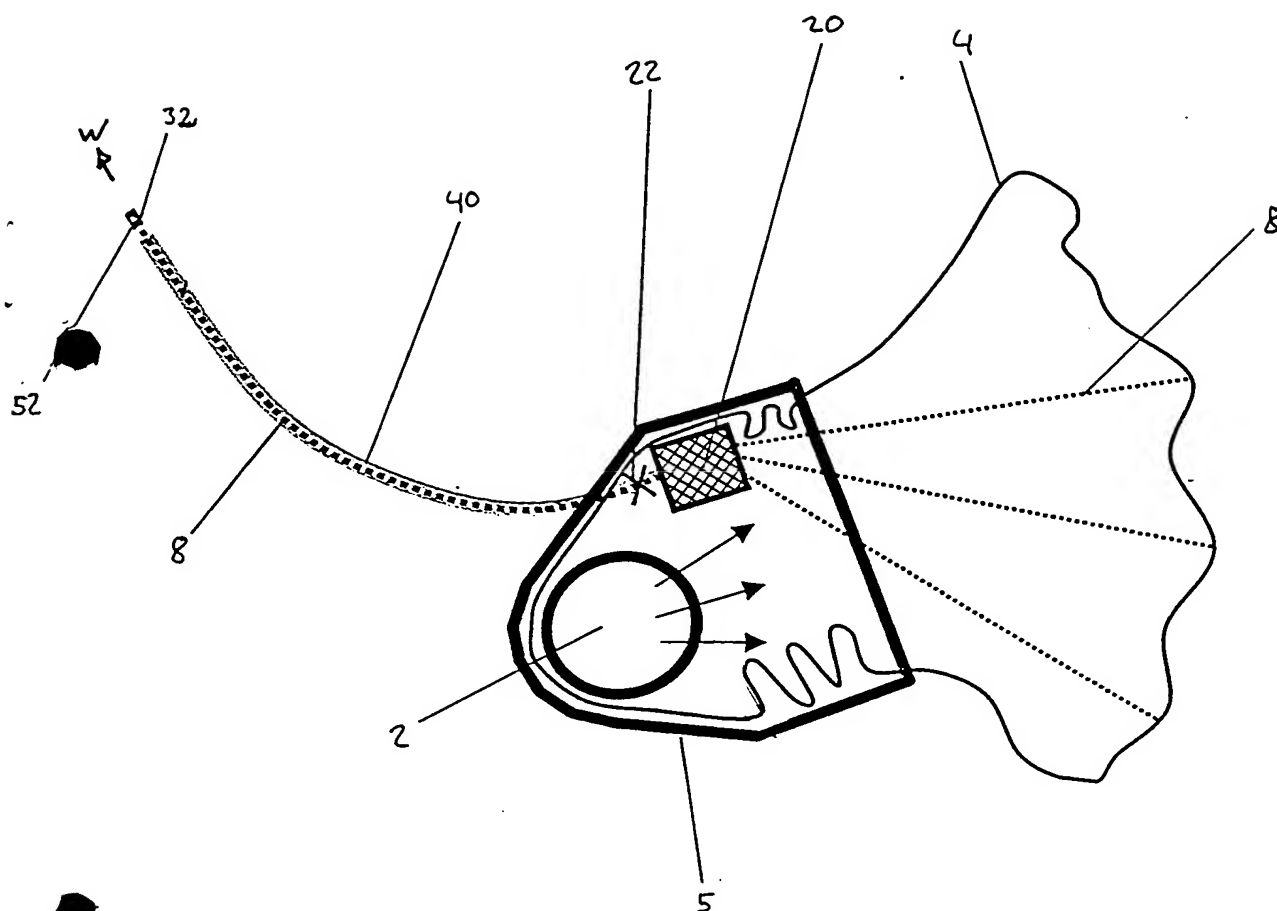




FIG. 6

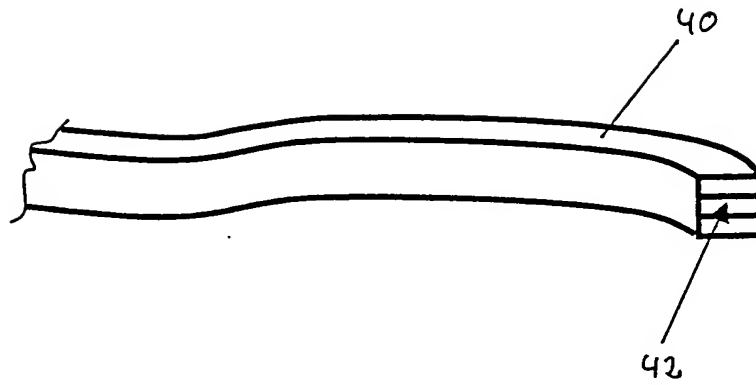


FIG. 7

